

J1036 U.S. PTO
09/892833
06/27/01

Attorney Docket No.: 15162/03800

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re

U.S. Application of: Kazuchika SATO and Kazuki AKAHO
For: DIGITAL CAMERA, PIXEL DATA READ-OUT CONTROL APPARATUS AND METHOD, BLUR-DETECTION APPARATUS AND METHOD
U.S. Serial No. Not yet assigned
Filed: Concurrently
Group Art Unit: To be determined
Examiner: To be determined

Box Patent Application
Assistant Director for Patents
Washington, DC 20231

Express Mail Mailing Label No.: EL794556451US

Date of Deposit: JUNE 27, 2001

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. § 1.10 on the dated indicated above and is addressed to Box Patent Application, Assistant Director for Patents, Washington, DC 20231.

DERRICK T. GORDON

Name of Person Mailing Paper or Fee



Signature

JUNE 27, 2001

Date of Signature

Dear Sir:

CERTIFIED COPIES OF PRIORITY DOCUMENTS

Submitted herewith is a certified copy of Japanese patent application number 2000-204079, filed July 5, 2000, and a certified copy of Japanese patent application number 2000-204083, filed July 5, 2000.

Priority benefit under 35 U.S.C. § 119/365 for these Japanese patent applications is claimed for the above-identified United States patent application.

Respectfully submitted,


James W. Williams
Registration No. 20,047
Attorney for Applicants

JWW/tjf

SIDLEY AUSTIN BROWN & WOOD
717 N. Harwood, Suite 3400
Dallas, Texas 75201-6507
Direct: (214) 981-3328
Main: (214) 981-3300
Facsimile: (214) 981-3400
June 27, 2001

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

PRO
J1036 U.S. 09/892833
06/27/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 7月 5日

出願番号

Application Number:

特願2000-204079

出願人

Applicant(s):

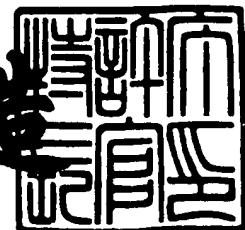
ミノルタ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 4月 27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 TL03561

【提出日】 平成12年 7月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/232

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

【氏名】 佐藤 一睦

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

【氏名】 赤穂 一樹

【特許出願人】

【識別番号】 000006079

【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100099885

【弁理士】

【氏名又は名称】 高田 健市

【選任した代理人】

【識別番号】 100071168

【弁理士】

【氏名又は名称】 清水 久義

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 052250

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 デジタルカメラ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 画素データを非破壊で読み出し可能な撮像素子と、
露光中に、前記撮像素子の全画素のうち小領域の指定ブロックに含まれる画素
のデータを非破壊で読み出すように、前記撮像素子を制御する制御手段と、
前記指定ブロックに対応する固定パターンノイズのテーブルを参照して、非破
壊での読み出しによって得られた指定ブロックの画素データに対するノイズキャ
ンセル処理を行う固定パターンノイズ除去手段と、
前記固定パターンノイズが除去された画素データを、前記指定ブロックに含ま
れる画素について加算する加算手段と、
加算された画素データを用いてぶれを検出するぶれ検出手段と、
を備えていることを特徴とするデジタルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、手ぶれ検出機能を有するデジタルカメラに関する。

【0002】

【従来の技術】

手ぶれ検出機能を有するデジタルカメラにおいて、適正な手ぶれ検出を行うた
めには、撮像素子の各画素のデータを高速で読み出すのが望ましい。

【0003】

しかし、撮像素子としてCCDを用いた場合、全画素のライン毎に画素信号を
読み出す必要があることから、高速処理にも限界がある。

【0004】

そこで、すでに、CMOSセンサのような非破壊読み出しが可能な撮像素子を
使用し、この撮像素子の全画素のうち小領域ブロックを複数指定し、該指定ブロ
ックに含まれる画素のデータを非破壊で読み出し、これによって得られた画像デ
ータを手ぶれ検出に利用するものが開発されている。

【0005】

例えば、特開平5-130489号公報では、ブロックマッチング処理の高速化のために、CMOSセンサのような非破壊読み出しが可能な撮像素子を使用し、この撮像素子の全画素のうちの任意の指定ブロックに含まれる画素のデータの非破壊読み出しを行い、読み出した画素データをブロックマッチング部に送出するようにした構成が開示されている。この画素データの非破壊読み出しを利用することにより、露光中に画素データを高速周期で複数回、読み出して手ぶれ検出を行うことができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記公知例を含めた従来のものでは、上記小領域の指定ブロックに含まれる画素データの非破壊読み出しにより、高速処理が実現できるものの、固定パターンノイズ（以下、FPNという）を撮像素子内で除去することができないので、そのノイズが絡んで高精度な手ぶれ検出を行うことは難しいという問題があった。また、露光中に画素データを高速周期で読み出すことによって、反面、露光不足になり、手ぶれ検出レベルが小さくなるという問題もあった。

【0007】

この発明は、上記問題を解消するためになされたものであり、高速での手ぶれ検出が行えるうえ、十分な手ぶれ検出レベルを得ることができる手ぶれ検出機能を備えたデジタルカメラを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題は、画素データを非破壊で読み出し可能な撮像素子と、露光中に、前記撮像素子の全画素のうち小領域の指定ブロックに含まれる画素のデータを非破壊で読み出すように、前記撮像素子を制御する制御手段と、前記指定ブロックに対応する固定パターンノイズのテーブルを参照して、非破壊での読み出しによって得られた指定ブロックの画素データに対するノイズキャンセル処理を行う固定パターンノイズ除去手段と、前記固定パターンノイズが除去された画素データを、前記指定ブロックに含まれる画素について加算する加算手段と、加算された画

素データを用いてぶれを検出するぶれ検出手段と、を備えていることを特徴とするデジタルカメラによって解決される。

【0009】

このデジタルカメラによれば、制御手段により撮像素子が制御されることにより、露光中に、非破壊読み出しが可能な撮像素子の全画素のうちの小領域の指定ブロックに含まれる画素データが非破壊で読み出される。さらに、読み出された画素データは、固定パターンノイズ除去手段により、ノイズキャンセル処理される。ノイズが除去された指定ブロックの画素データは、画素加算手段による加算が行われ、さらにぶれ検出手段によってぶれが検出される。

【0010】

このように、露光中に、撮像素子の全画素のうちの小領域指定ブロックに含まれる画素データが非破壊で読み出されるので、ぶれ検出の処理の高速化が図れるうえ、ノイズキャンセル処理がなされるので、高精度の手ぶれ検出が可能となる。また、ノイズキャンセルされた画素データが、ブロック内で複数加算されることにより、ブロック全体として、露光不足等が是正された十分なぶれ検出レベルのデータが確保される。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0012】

図1は、この発明の実施形態にかかるデジタルカメラを示す外観斜視図であり、また、図2は、同デジタルカメラを示す背面図である。

【0013】

図1、2において、デジタルカメラ1におけるカメラ本体1Aの前面には、撮影レンズ201が装備されている他に、前面上部には、ファインダ窓5および測距窓51などが設けられており、カメラ本体1Aの内部には、上記撮影レンズ201による光学像を受光して光電変換する撮像素子203が配設されている。この撮像素子203は、この実施形態では、画素データの非破壊読み出しが可能なCMOSセンサからなる。さらに、カメラ本体1Aの上面には、レリーズボタン

4、撮影モードキー8および液晶パネル9などが設けられている。カメラ本体1Aの側面には、記憶メディア213が挿脱可能に挿入される挿入口7が形成されている。

【0014】

撮影モードキー8は、液晶パネル9の表示内容を見ながら、絞り優先、シャッタースピード優先などの露光条件の設定、マクロ撮影の切り替え、さらにズームの設定等を行うものである。

【0015】

また、カメラ本体1Aの背面には、ライブビュー表示用の液晶モニタ53および画像処理モード設定キー52などが設けられている。この画像処理モード設定キー52は、上記液晶モニタ53の表示内容を見ながら、手ぶれ補正モードの選択操作等を行うものである。

【0016】

このデジタルカメラ1は、通常のものと同様に、撮像素子203による撮影画像を記録メディア213に記録することが可能であり、また、手ぶれ補正モードの設定時に実行される手ぶれ補正機能を有している。もちろん、手ぶれ補正モードを設定することなく、自動的に手ぶれ補正機能が実行されるように構成してもよい。

【0017】

上記手ぶれ補正機能は、撮像素子203としてCMOSセンサを使用し、このCMOSセンサの画素（図3）Pの画素データの非破壊読み出しと、画素Pに対するアドレス読み出しを利用して手ぶれ検出を行い、手ぶれ補正を行うようにしてある。

【0018】

図3は、撮像素子203を構成しているアクティブピクセルCMOSセンサの画素構造を示す。この撮像素子203は、周知のようにマトリックス状に配列された多数の画素Pを有する。ここでは、図面の簡素化上、2×2画素を例示してある。

【0019】

図3において、一つの画素Pは、リセットスイッチを構成するCMOS形のトランジスタ104に接続された受光素子としてのフォトダイオード105、フォトダイオード105の画素信号に対する増幅用トランジスタ106、増幅用トランジスタ106に直列接続されて、垂直方向選択回路101により制御される行選択用トランジスタ107等からなる。図3中、102はリセットライン、108は行選択用アドレスライン、109は信号ライン、110は出力ライン113における出力増幅器である。また、111はノイズキャンセル回路、112は画素列を選択する水平方向選択回路である。

【0020】

このような撮像素子203においては、外部から制御信号を水平方向選択回路112および垂直方向選択回路101に印加することにより、特定の複数画素Pを指定することができ、その指定された画素Pのフォトダイオード105の画素データが信号ライン109を介して出力ライン113に取り出され、出力増幅器110を介して画像データとして送出される。このため、水平方向選択回路112および垂直方向選択回路101による所望の複数画素の指定により、必要な領域の画素データのみを高速周期で読み出すことが可能となる。

【0021】

この種の撮像素子203における通常の読み出し（破壊読み出し）については、増幅用トランジスタ106の閾値等のばらつきによるFPNを、撮像素子203内でキャンセルすることが可能である。具体的には、フォトダイオード105により光電変換されて蓄積された電荷を読み出し、ノイズキャンセル回路111で保持し、ついで、リセット用トランジスタ104でリセットをかけた状態で再び電荷を読み出し、ノイズキャンセル回路111で保持し、これら二つの信号を減算することにより、ノイズキャンセル処理を行なうことが可能である。

【0022】

一方また、この種の撮像素子203では、非破壊読み出し、つまり、フォトダイオード105により光電変換されて蓄積された画素データを破壊することなく、読み出すことが可能である。それは、前記破壊読み出しとは異なり、リセット状態での読み出しを行わないからであり、これにより、例えば、露光中でも、フ

オトダイオード105に蓄積された電荷を失わずに、読み出すことができる所以ある。

【0023】

しかし、上記非破壊読み出しにおいては、リセット状態での読み出しを行わないで、撮像素子203内でノイズキャンセル処理を行うことができない。そこで、この実施形態では、メモリにFPNテーブルとして、一画面分の暗時出力を記憶させておき、画素データから対応する暗時出力を減算してノイズキャンセル処理を行うようにしている。

【0024】

図4は、上記デジタルカメラ1の電気的構成を示すブロック図である。

【0025】

このデジタルカメラ1は、撮像素子駆動部202、カメラ全体を制御する制御CPU204、撮像素子203によるアナログ画像信号をデジタル画像信号に変換するA/D変換器205、手ぶれを検出するぶれ検出部209、ぶれ補正部211、画像メモリ212および記録メディア213などを有している他に、FPN除去部206、指定ブロックQに対応するFPNテーブル207、デジタル画像データの送出先を切り換える切り換え部208、ぶれ軌跡記憶メモリ兼複数ブロック画像記憶メモリ210、画素加算部214およびフレーム間減算部215を備えている。

【0026】

撮像素子駆動部202は、後述する手ぶれ検出のために、露光中に撮像素子203の受光面203aを構成する全画素うちの複数の小領域指定ブロック(図5)Qに含まれる画素を、それらのデータが非破壊読み出しされるようにアドレス指定し、露光が終了したときは、撮像素子203の全画素Pをそれらのデータが破壊読み出しされるようにアドレス指定するものである。

【0027】

制御CPU204は、撮像素子駆動部202を介して上記撮像素子203の画素データの読み出しを制御する他、FPN除去部206、FPNテーブル207、さらには、ぶれ軌跡記憶メモリ兼複数ブロック画像記憶メモリ210を制御す

る。

【0028】

上記の各指定ブロックQは、手ぶれ検出に使用するために、図5に示すように、撮像素子203における全画素Pのうちから選択された任意の領域からなる。

【0029】

図示の指定ブロックQだけを読み出すのに要する時間は、全画素を読み出す時間に比べてはるかに短くなる。例えば、全画素を120万画素とし、全画素信号を100msで読み出すとすると、各ブロックQを $200 \times 250 = 5$ 万画素とした場合、6つの指定ブロック（合計30万画素）Qの画素信号をすべて読み出すのに要する時間は、全画素の $1/4$ 、つまり25msとなる。これは、手ぶれ検出が25ms周期で可能であることを示している。

【0030】

もっと速い周期で手ぶれ検出を行いたい場合は、指定ブロックQのサイズを小さくするか、指定ブロックQの数を少なくすればよく、逆に、もっと遅い周期でもよい場合は、指定ブロックQのサイズを大きくしたり、指定ブロックQの数を多くすればよい。

【0031】

FPN除去部206は、切り換え部208により切り換えられて、露光中に指定ブロックQから画素データが非破壊で読み出される際に、撮像素子203内で処理できないFPNを、各指定ブロックQに対応するFPNテーブル207のデータを参照して除去する機能を有する。

【0032】

画素加算部214は、手ぶれ検出に必要な信号レベルになるように、各指定ブロックQに含まれる複数画素Pの画素データを加算するものである。また、フレーム間減算部215は、加算された画素データから前回の加算画素データを減算して、今回のフレームデータを求めるものである。

【0033】

ぶれ軌跡記憶メモリ兼複数ブロック画像記憶メモリ210は、前回の加算画素データを記憶するとともに、フレーム間減算部215で減算された今回のフレー

ムデータを記憶する。

【0034】

ぶれ検出部209では、送られてきた今回のフレームデータと、前記ぶれ軌跡記憶メモリ兼複数ブロック画像記憶メモリ210に記憶されている前回のフレームデータとからぶれ軌跡を算出するようになっている。

【0035】

つぎに、上記構成のデジタルカメラ1の動作を図4～図6を参照して説明する。なお、ここでは、レンズ駆動、絞り駆動、LCD駆動およびフラッシュ駆動などのカメラの基本的な制御については、周知があるので、説明を省略する。

【0036】

まず、被写体を撮影した撮影レンズ201により光学像が撮像素子203で受光され、撮像素子203により、各画素P毎の受光量に応じた光電変換が行われる。

【0037】

レリーズボタン4が押されると、全画素Pがリセットされ、露光が開始される。露光期間中に、制御CPU204は、撮像素子203における画素Pのうち、複数の指定ブロックQの画素データを非破壊読み出しするように、撮像素子駆動部202を制御し、また、それによって得られた画像データがFPN除去部206に送られるように、切り換え部208を制御する。

【0038】

ここで、撮像素子203の画素信号の読み出しタイミングを図6に示す。なお、図中、縦軸は、撮像素子203の行方向を、横軸は、時間をそれぞれ示す。

【0039】

露光時間は、最初のリセット（露光開始）から最後の破壊読み出し（露光終了）までである。図示の例では、露光期間に複数の指定ブロックQのみに対して、3回、非破壊読み出しを行っている。その場合、指定ブロックQの各行の蓄積時間が等しくなるようにするために、露光開始時のリセットを、非破壊読み出しそる指定ブロックQのある行から順次行う。これに伴い、露光終了後、全画素を読み出す順も指定ブロックQのある行から順に行うことになる。

【0040】

また、各指定ブロックQの画素データは、露光中に非破壊読み出しがれるが、手ぶれ検出に必要なのは、読み出しから次の読み出しまでに蓄積された画素信号である。すなわち、図6の手ぶれ検出用蓄積時間に示すように、最初は、リセットから1回目の非破壊読み出しまであり、最後は、最終の非破壊読み出しから全画素読み出しまであり、それらの間は、非破壊読み出しから非破壊読み出しまでとなる。これは、現在読み出された画素データから前回読み出された画素データを減算することにより、得ることができる。

【0041】

なお、図6の例では、露光期間中に指定ブロックを3回、非破壊読み出しを行っているが、この非破壌読み出し回数は、これに限定されるものではない。

【0042】

図4に戻って、撮像素子203で非破壊読み出しがれた画素信号は、A/D変換器205でA/D変換されてデジタル画素データとなり、切り換え部208を介してFPN除去部206に送られる。

【0043】

FPN除去部206では、送られた画素データからFPNテーブル207に記憶されている対応するノイズデータを減算して、ノイズキャンセル処理を行う。ノイズキャンセル処理された画素データは、画素加算部214に送られる。

【0044】

FPN除去のテーブル207に必要なメモリ容量は、全画素分のFPNテーブルを持つ場合に比して小さくてすむ。例えば、 $200 \times 250 = 5$ 万画素とした場合には、メモリ容量は、 $1/4$ となる。また、非破壊読み出しがれた画素データは、上記FPN除去部206でノイズキャンセルされるので、手ぶれ検出を高精度に行うことができる。

【0045】

画素加算部214では、指定ブロックQ毎に画素Pに対応する画素データを加算し、フレーム間減算部215に送るとともに、加算された画像データを記憶させるために、ぶれ軌跡記憶メモリ兼複数ブロック画像記憶メモリ210に送出す

る。

【0046】

上記画素加算部214において、例えば、縦2×横2=4画素のブロックに分割し、これら4画素Pのそれぞれに対応する画素データを加算して手ぶれ検出用データの1画素の画像データとする。これにより、高速周期の読み出しに伴う露光不足が是正され、本露光中の画像データレベルと同程度になり、十分な手ぶれ検出レベルが確保される。もちろん、加算する画素数、ブロックQの分割方法は、これに限られるものではなく、手ぶれ検出に必要な信号が得られるものであれば、任意に設定可能である。

【0047】

フレーム間減算部215では、加算処理された画素データから前回の加算画素データを減算して、今回のフレームデータを求める。求められた今回のフレームデータは、ぶれ検出部209に送られるとともに、ぶれ軌跡記憶メモリ兼複数ブロック画像記憶メモリ210に送られて記憶される。

【0048】

ぶれ検出部209では、送られてきた今回のフレームデータと前記ぶれ軌跡記憶メモリ兼複数ブロック画像記憶メモリ210に記憶されている前回のフレームデータとからぶれ軌跡を算出する。算出されたぶれ軌跡は、ぶれ軌跡記憶メモリ兼複数ブロック画像記憶メモリ210に記憶される。

【0049】

露光が終了すると、制御CPU204は、撮像素子203の全画素Pの破壊読み出しが行われるように、撮像素子駆動部202を制御するとともに、それによる画素データをぶれ補正部211に送るように、切り換え部208を制御する。

【0050】

撮像素子203での全画素Pの破壊読み出しによる画素データは、A/D変換器205でA/D変換されてデジタルデータとなり、切り換え部208を介してぶれ補正部211に送られる。

【0051】

ぶれ補正部211において、上記破壊読み出しによる画像データは、ぶれ軌跡

記憶メモリ兼複数ブロック画像記憶メモリ210からのぶれ軌跡データを用いてぶれ補正やぶれ復元が行われる。そして、ぶれ補正やぶれ復元後の画像データは、画像メモリ212に送られてから記録メディア213に記憶される。

【0052】

【発明の効果】

以上のように、この発明は、露光中に撮像素子の小領域指定ブロックから画素データを非破壊で読み出して、手ぶれ検出に使用するので、高速の手ぶれ検出が可能となるうえ、非破壊で読み出した画素データについて、固定パターンノイズ除去処理を行うので、高速処理でありながら手ぶれ検出精度が高められる、さらに、固定パターンノイズ除去処理された指定ブロックの画素データを加算するので、1つの画素データが露光不足であったとしても、全体として手ぶれ検出に十分なレベルのデータを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の一実施形態にかかるデジタルカメラを示す外観斜視図である。

【図2】

同じくデジタルカメラの背面図である。

【図3】

同じくデジタルカメラの撮像素子の画素構造を示す構成図である。

【図4】

同じくデジタルカメラの電気的構成を示すブロック図である。

【図5】

同じく撮像素子の小領域指定ブロックの説明図である。

【図6】

同じく撮像素子の画素信号の読み出しタイミングの説明図である。

【符号の説明】

1 · · · · · · · · デジタルカメラ

203 · · · · · 撮像素子

204 · · · · · 制御CPU(制御手段)

206 固定パターンノイズ除去部

209 ぶれ検出部

211 ぶれ補正部

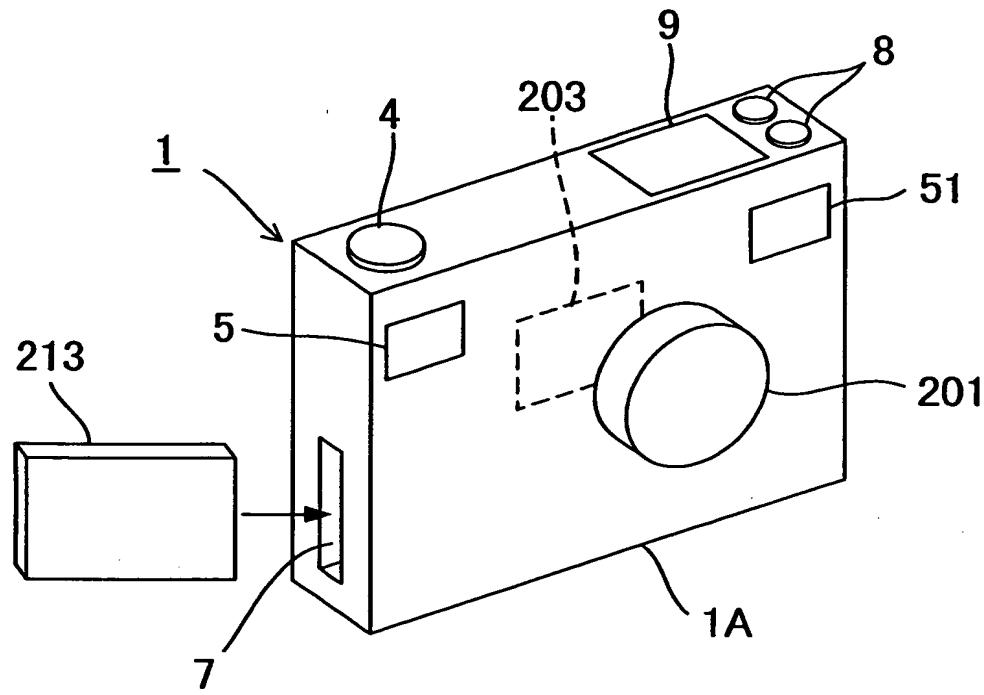
214 画素加算部

P 画素

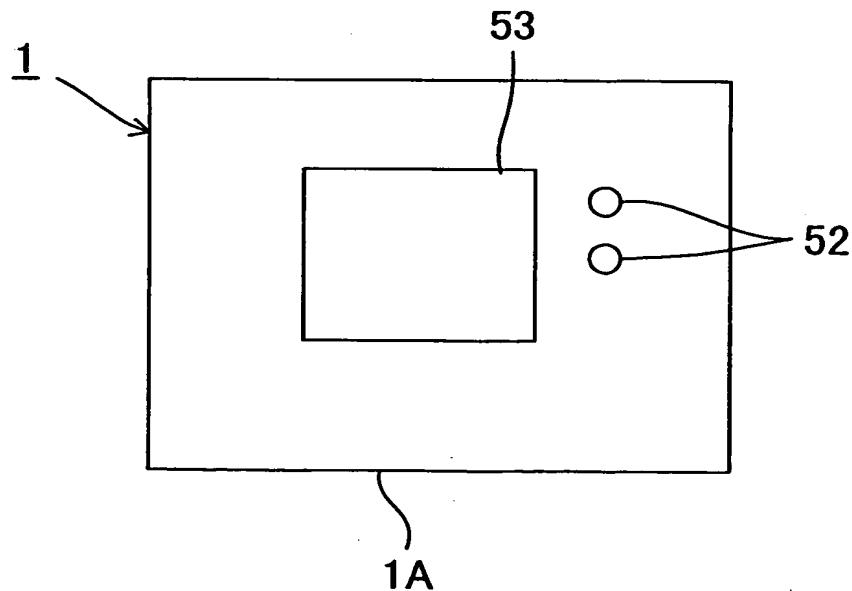
Q 小領域指定ブロック

【書類名】 図面

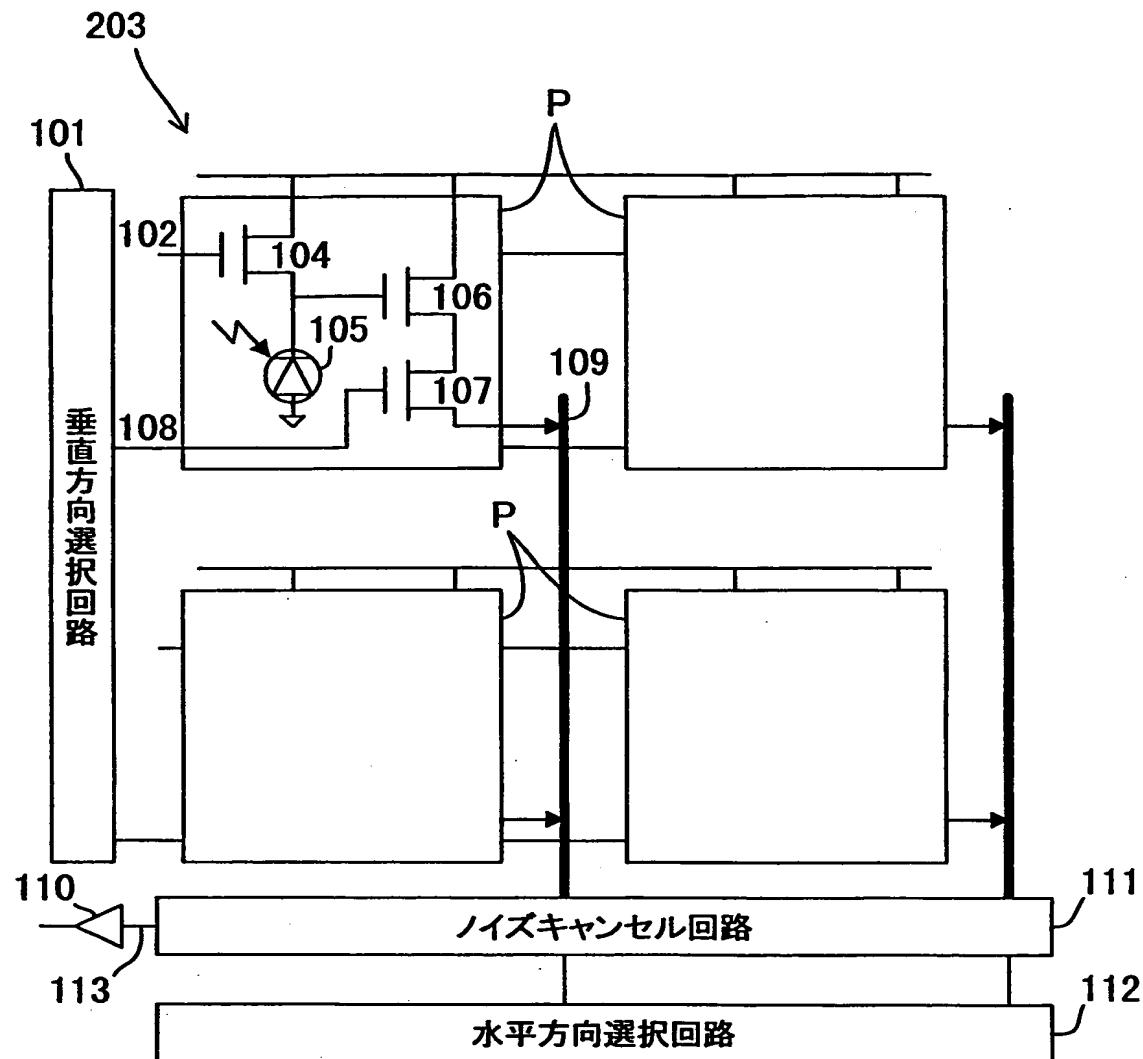
【図1】



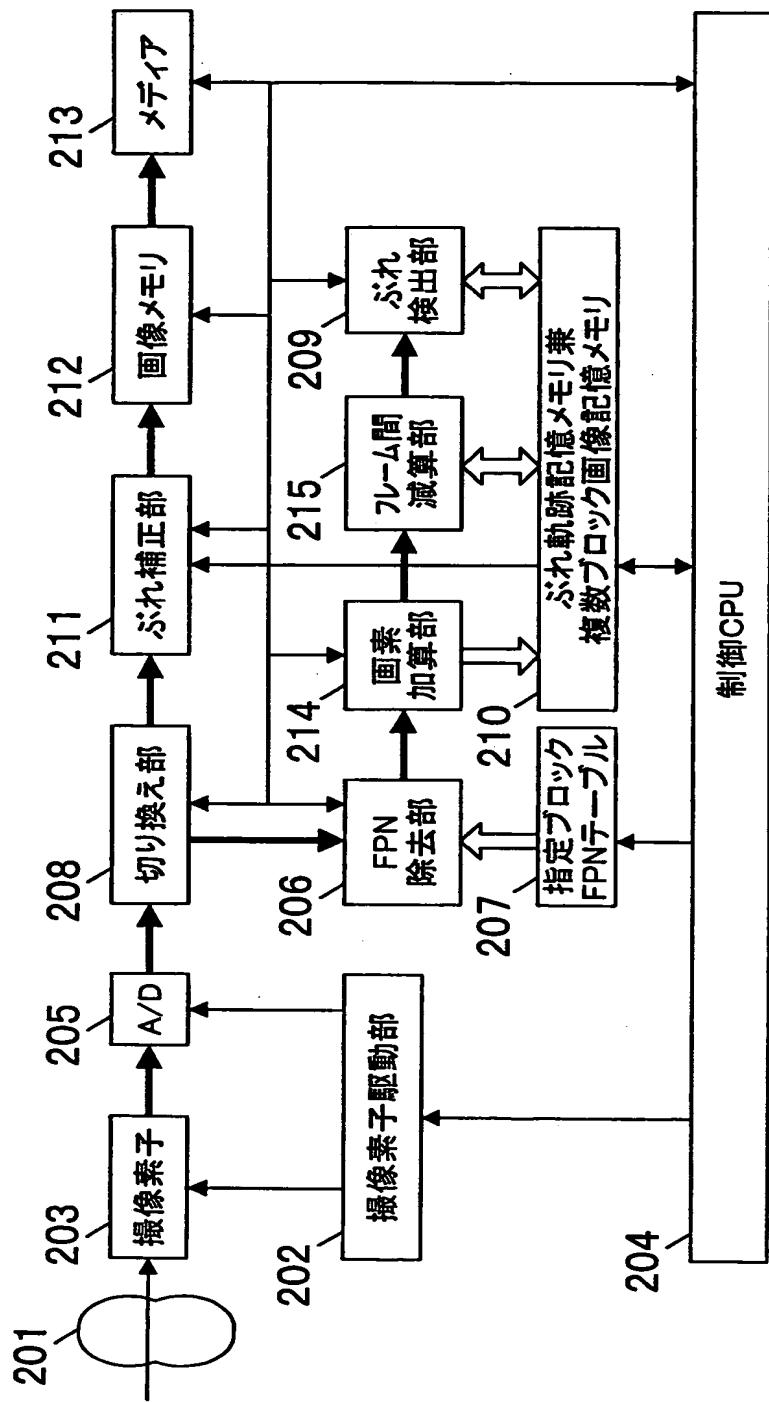
【図2】



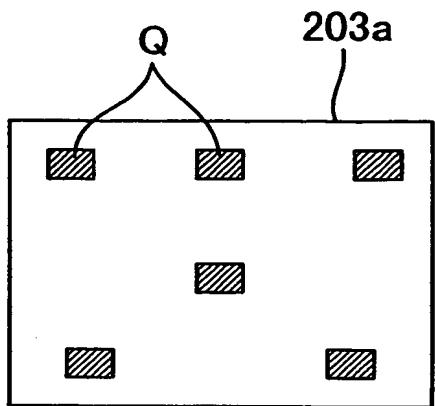
【図3】



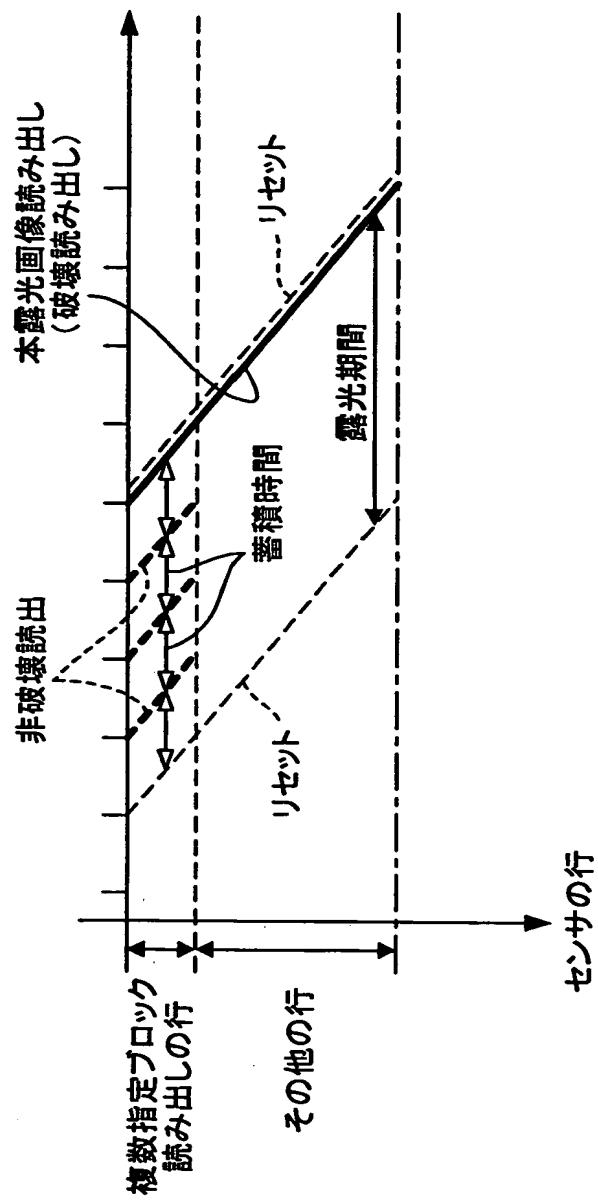
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高速での手ぶれ検出が行えるうえ、十分な手ぶれ検出レベルが得られるデジタルカメラを提供する。

【解決手段】 露光中に、撮像素子203の全画素のうち小領域の指定ブロックQに含まれる画素Pのデータを非破壊で読み出し、そのデータを固定パターンノイズ除去手段206に送り、ノイズキャンセルされた指定ブロック内の画素データを画素加算手段214で加算する。そして、加算されたデータを用いてぶれが検出される。これにより、高速処理でありながら手ぶれ検出精度が高められるとともに、露光不足などを回避することができる。

【選択図】 図4

出願人履歴情報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日

[変更理由] 名称変更

住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
氏 名 ミノルタ株式会社